

**EVALUASI METODE KERJA DAN PERANCANGAN ALAT BANTU  
PADA INDUSTRI PENGECORAN LOGAM  
(Studi Kasus: IKM Pengecoran Logam Maria Jaya)**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

Oleh:

**MUHAMMAD HUSEIN HAIKAL**

**D600 130 049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**EVALUASI METODE KERJA DAN PERANCANGAN ALAT BANTU PADA INDUSTRI  
PENGECORAN LOGAM  
(Studi Kasus: IKM Pengecoran Logam Maria Jaya)**

**NASKAH PUBLIKASI**

Oleh:

**MUHAMMAD HUSEIN HAIKAL**  
**D600130049**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



**Ahmad Kholid Alghofari**  
**NIK. 985**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**EVALUASI METODE KERJA DAN PERANCANGAN ALAT BANTU  
PADA INDUSTRI PENGECORAN LOGAM  
(Studi Kasus: IKM Pengecoran Logam Maria Jaya)**

**OLEH:**

**MUHAMMAD HUSEIN HAIKAL**

**D600 130 049**

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada Hari, Tanggal

*Senin, 09 April 2018*

Dan Dinyatakan Memenuhi Syarat

**Dewan Penguji:**

Nama

Tanda Tangan

1. Ahmad Kholid Alghofari, S.T., M.T.  
(Ketua)
2. Much. Djunaidi, S.T., M.T.  
(Penguji 1)
3. Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.  
(Penguji 2)

*[Handwritten signatures of Ahmad Kholid Alghofari, Much. Djunaidi, and Eko Setiawan]*

Mengetahui,

  
Dekan Fakultas Teknik  
*[Signature]*  
(Ir. Sri Sunaryono, M.T., Ph.D.)

Ketua Jurusan Teknik Industri  
  
*[Signature]*  
(Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.)

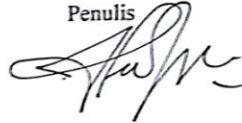
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikas ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 09 April 2018

Penulis



Muhammad Husein Haikal

...

**EVALUASI METODE KERJA DAN PERANCANGAN ALAT BANTU  
PADA INDUSTRI PENGECORAN LOGAM  
(Studi Kasus: IKM Pengecoran Logam Maria Jaya)**

**ABSTRAK**

Maria Jaya merupakan industri kecil menengah (IKM) pengecoran logam di Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten. Industri ini memproduksi produk pendukung drainase, seperti *manhole*. *Manhole* adalah bak kontrol yang difungsikan untuk memeriksa air limbah apabila terjadi kemacetan dalam sistem jaringan. Salah satu tahapan produksi pada Maria Jaya yaitu pembersihan *manhole* yang dikerjakan para pekerja dengan posisi jongkok atau duduk dan *manhole* diletakkan di tanah. Tujuan diadakannya penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi metode kerja dan perancangan alat bantu kerja pada proses pembersihan *manhole*. Penelitian ini menggunakan metode *Nordic Body Map* dan *Rapid Entire Body Assessment* dalam pengolahan datanya. Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map*, pekerja mengalami keluhan pada bagian tubuh tertentu. Hasil perhitungan dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* menunjukkan adanya beberapa postur pada saat proses membersihkan *manhole* yang memiliki risiko kerja yang tinggi. Hasil dari penelitian ini adalah perbaikan metode kerja dan rancangan meja kerja pada proses pembersihan *manhole*. Hasil simulasi yang telah dilakukan didapatkan perbandingan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan yaitu sebagai berikut, kondisi sebelum perancangan, tingkat risiko postur 2 adalah tinggi dengan skor REBA sebesar 10. Setelah perancangan, tingkat risiko postur 2 adalah sedang dengan skor REBA 4. Postur 4 sebelum perancangan memiliki tingkat risiko sedang dengan skor REBA 6 dan setelah perancangan tingkat risiko postur 4 adalah rendah dengan skor REBA sebesar 2. Terjadi penurunan tingkat risiko kerja pada postur 2 sebesar 40% dan postur 4 sebesar 33.3%.

**Kata Kunci:** *Manhole, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Fasilitas Kerja*

**ABSTRACT**

Maria Jaya is small-medium sized industry in Ceper, Klaten. Maria Jaya produces drainase supporting product, such as *manhole*. *Manhole* is a control tub that is functioned to check waste water if congestion is happened in sewage. One of the production process is cleaning *manhole* that is done by worker with squatting or sitting position and the *manhole* is placed on the ground. The purpose of this research is to evaluate the working method and design of the work facilities. This research uses *Nordic Body Map* method and *Rapid Entire Body Assessment* in data processing. Based on the result of *Nordic Body Map* questionnaire, worker have complaint on certain body part. The calculation result with *Rapid Entire Body Assessment* method is showed that there are some postures in *manhole* cleaning process that have high risk level. The result of this research is improvement work method and design of work table in *manhole* cleaning process. Based on simulation is resulted comparison between before-after repairment condition as follow: the condition of before design, risk level of posture 2 is high with REBA score of 10. After design, risk level of posture 2 is

medium with REBA score of 4. Posture 4 before designing has medium risk level with REBA score of 6 and after designing risk level of posture 4 is low with REBA score of 2. Decreasing in work risk level is happened in posture 2 about 40% and posture 4 about 33,3%.

**Keywords:** *Manhole, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, work facility*

## 1. PENDAHULUAN

Sektor industri logam dan baja terus tumbuh di tanah air seiring kebijakan pemerintah mendorong pembangunan infrastruktur. Diperkirakan terdapat investasi senilai Rp. 5,519 triliun dalam rangka pembangunan proyek-proyek seperti jalan tol Trans-Sumatera, 22,818 kilometer sepanjang Sumatera, tiga proyek sanitasi air di Jakarta dan Jawa Timur, serta *Mass Rapid Transit* (MRT) (Rini, 2016). Hal ini membutuhkan berbagai sarana pendukung yang dapat disuplai oleh industri pengecoran logam yang terdapat di Indonesia. Salah satu sentra industri pengecoran logam yang berada di Indonesia berlokasi di Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten. Direktorat Jendral Industri Kecil Menengah (IKM) Kementerian Perindustrian (KEMENPERIN) Wibawaningsih (2016) mengatakan, saat ini jumlah unit usaha di sentra IKM pengecoran logam di Ceper sebanyak 300 unit usaha dengan kemampuan produksi sebesar 3000 ton perbulan dan serapan tenaga kerja sebanyak 3200 orang.

Maria Jaya adalah salah satu IKM pengecoran logam di Ceper yang didirikan pada tahun 1981 dengan badan hukum perseorangan. Maria Jaya memproduksi produk-produk yang berhubungan dengan drainase, beberapa contohnya antara lain *manhole*, *deck drain*, *grill*, dan *roof drain*. Dari sekian produk yang dihasilkan, *manhole* merupakan salah satu produk yang paling banyak dipesan. *Manhole* merupakan bak kontrol yang difungsikan untuk memeriksa air limbah apabila terjadi kemacetan dalam sistem jaringan (Rahayu & Wijayanti, 2008). *Manhole* sendiri umumnya memiliki dua variasi bentuk yaitu persegi dan lingkaran. Ukuranya pun beragam dari yang kecil dengan diameter 30 cm hingga 1000 cm atau sesuai pesanan.

Dalam proses produksi pada Maria Jaya melewati lima tahap. Tahap pertama yaitu membuat prototipe barang yang dipesan pelanggan dengan menggunakan bahan kayu dengan skala 1:1. Tahap kedua yaitu mencetak

prototipe yang sudah disiapkan sebelumnya pada media pasir. Tahap ketiga menyiapkan tungku kupola dan bahan baku (logam baja bekas dan kokas). Tahap keempat yaitu peleburan dan penuangan logam cair pada cetakan pasir. Tahap kelima yaitu *finishing* produk yang sudah selesai di cor. Pada tahap *finishing* terdapat beberapa stasiun kerja antara lain, stasiun kerja gerinda, *cleaning* (membersihkan dari sisa-sisa pasir), las, dan pengecatan.

Fasilitas kerja yang terbatas menuntut banyak peranan tenaga pekerja (manual), salah satunya pada proses *finishing* di stasiun kerja *cleaning*. Fasilitas kerja adalah segala sesuatu yang diberikan perusahaan kepada karyawan dengan tujuan memudahkan/mendukung proses produksi (Dahlius & Ibrahim, 2016). Pada stasiun kerja *cleaning* di Maria Jaya, saat melakukan proses pembersihannya, *manhole* hanya di letakan pada tanah dan pekerja duduk jongkok saat melakukan pekerjaannya. Kondisi ini mempercepat kelelahan kerja yang dirasakan oleh pekerja karena posisi kerja yang membungkuk dan kaki ditekuk. Grandjean (1993) mengklasifikasikan kelelahan kerja dalam 2 jenis, yaitu kelelahan pada otot dan kelelahan umum. Kelelahan pada otot biasanya ditandai dengan tremor yang terjadi pada otot. Sedangkan tanda-tanda kelelahan umum yaitu menurunnya semangat kerja yang biasanya disebabkan beberapa faktor antara lain; status kesehatan, kebosanan, intensitas, dan sebab-sebab fisik.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Kristanto dan Saputra (2011) tentang perancangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi kerja ergonomis pada sebuah stasiun kerja pemotongan pada industri kerupuk rambak Barokah Jaya di Rembang. Proses pemotongan kerupuk yang dilakukan pekerja dengan posisi jongkok/duduk di kursi kecil (*dingklik*) dan kerupuk yang akan dipotong diletakan di atas lantai. Berdasarkan observasi awal yang sudah dilakukan, pekerja mengalami rasa sakit di bagian tubuh tertentu. Hal ini dapat mengakibatkan target produksi yang ingin dicapai tidak sesuai/optimal. Melihat kondisi kerja di lapangan, peneliti melakukan perancangan fasilitas kerja berupa kursi dan meja kerja pada stasiun pemotongan. Dengan menggunakan data antropometri tubuh manusia dalam melakukan perancang fasilitas meja dan kursi pada stasiun kerja pemotongan, berpengaruh positif

dalam merubah posisi serta kenyamanan kerja pekerja. Sehingga terjadi peningkatan produktiitas sebesar 18,18% (Kristanto & Saputra 2011). Sehingga penelitian ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah keluhan kelelahan pekerja di Maria Jaya dengan melakukan perancangan alat bantu kerja berupa meja hidrolik yang sesuai dengan kaidah ergonomi.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Objek penelitian ini adalah fasilitas kerja pada stasiun pembersihan *manhole* di industri pengecoran logam Maria Jaya. Tahap pertama yaitu studi pendahuluan yang meliputi studi lapanga dan studi pustaka. Identifikasi masalah yang terdapat pada stasiun pembersihan *manhole* yang kemudian dilakukan perumusan masalah. Setelah didapatkan perumusan masalah, kemudian menentukan tujuan penelian guna memecahkan masalah yang ada dan dapat diimplementasikan. Selanjutnya pengumpulan data yang meliputi data primer dan data sekunder. Terakhir adalah pengolahan data menggunakan metode sebagai berikut:

### **2.1. *Nordic Body Map* (NBM)**

Metode *Nordic Body Map* merupakan metode sederhana, mudah dipahami, dan memerlukan waktu relatif singkat dalam menilai tingkat keluhan gangguan pada sistem muskuloskeletal. Tahap pertama yang dilalui dalam pengaplikasian *Nordic Body Map* yaitu dengan melakukan wawancara kepada responden, dibagian mana saja otot-otot skeletal yang mengalami gangguan/sakit dengan cara menunjuk langsung pada setiap otot skeletal sesuai yang dicantumkan pada lembar kuesioner *Nordic Body Map* (Tarwaka, 2011).

Kuesioner *Nordic Body Map* meliputi 28 bagian otot-otot skeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri. Dimulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan otot kaki. Pada penelitian ini pemberian nilai kuesioner *Nordic Body Map* menggunakan jawaban dari pertanyaan ya atau tidak (*Yes No Questions*). Setelah dilakukan wawancara dan pengisian kuesioner oleh para pekerja, tahap selanjutnya yaitu menghitung total skor dari objek yang diobservasi.



Tahap terakhir dari metode ini yaitu melakukan perbaikan sikap/posisi kerja, jika hasil penilaian tingkat keluhan atau rasa sakit pada otot skeletal diperoleh hasil yang tinggi. Perbaikan yang dilakukan harus sesuai dengan otot skeletal bagian mana saja yang mengalami keluhan atau sesuai presentase jumlah skor pada setiap bagian otot skeletal dan tingkat risikonya.

## 2.2. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

*Rapid Entire body Assessment* (REBA) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur/ mengetahui tingkat risiko postur/posisi kerja seorang operator yang meliputi postur punggung, leher, lengan, pergelangan tangan & kaki. Penilaian dalam metode ini yaitu dengan cara memberi skor setiap postur kerja dengan nilai antara satu hingga lima belas. Skor/nilai tinggi menandakan tingkat risiko yang besar sehingga pekerjaan bahaya jika dilakukan. Sebaliknya, skor/nilai rendah menandakan tingkat risiko kecil sehingga pekerjaan aman dilakukan (McAtamney & Hignett, 1995).

Pengolahan data REBA pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :

- a. Mengambil data postur kerja para pekerja pada stasiun kerja *cleaning* di Maria Jaya saat melakukan proses *finishing manhole* dengan cara merekam dalam bentuk video atau foto.
- b. Setelah mendapatkan data postur kerja yang berupa rekaman/ foto, selanjutnya dilakukan pemberian sudut dari masing-masing bagian tubuh. Setiap bagian tubuh diberi garis pola agar mempermudah untuk memperoleh angka yang akurat. Pemberian garis dilakukan dengan bantuan *software* komputer.
- c. Setelah didapatkan sudut pada postur kerja yang bersangkutan dengan aktivitas pembersihan *manhole* pada stasiun kerja *cleaning*, kemudian dilakukan pemberian skor untuk menentukan nilai tabel grup A dan tabel grup B.
- d. Menentukan skor massa benda yang akan diangkat (*manhole*), skor *coupling*, dan skor aktivitas kerja pada stasiun kerja *cleaning*.

- e. Menentukan nilai tabel grup C yang didapatkan dari nilai tabel grup A dijumlahkan nilai tabel grup B. Selanjutnya nilai grup C dijumlahkan dengan skor aktivitas yang hasil akhirnya diperoleh tingkat/ level risiko dan tindakan perbaikan.

### 2.3. Perancangan dengan Antropometri

Perancangan alat bantu/ fasilitas kerja yang sesuai dengan kaidah ergonomi secara umum meliputi tiga tahapan. Tahap pertama yaitu pemilihan sample, data yang akan diambil, sumber data dan persentil yang akan digunakan. Tahap kedua adalah mempersiapkan alat ukur yang akan digunakan dalam pengambilan data. Selanjutnya dilakukan pengolahan data yang meliputi uji kecukupan data, kenormalan data, keseragaman data, dan perhitungan persentil. Tahap ketiga yaitu melakukan analisa terhadap hasil rancangan (Roebuck, 1995).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perancangan Metode Kerja Postur 2

Postur 2 merupakan postur kerja pada proses *finishing manhole* yang memiliki tingkat risiko tinggi sehingga perlu segera dilakukan tindakan perbaikan. Aktivitas kerja pada postur 2 yaitu memindahkan *manhole* yang ingin dibersihkan dengan cara menggelindingkannya seperti pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Postur 2 Sebelum Perbaikan

Mengelindingkan *manhole* memiliki tingkat risiko tinggi karena berat beban yang tidak seimbang dan dapat menimbulkan perubahan postur secara mendadak untuk menyeimbangkan. Selain itu posisi

yang terlalu membungkuk juga dapat menyebabkan kelelahan pada punggung. Demikian dilakukan perbaikan pada postur 2 dengan mengubah metode kerja. Pada metode kerja perbaikan, aktivitas memindahkan *manhole* dilakukan dua orang atau sesuai berat *manhole* yang akan dipindahkan seperti gambar 2.



Gambar 2. Postur 2 Setelah Perbaikan

Memindahkan *manhole* dengan cara mengangkat memiliki risiko lebih kecil jika dibandingkan dengan cara menggelindingkannya. Pada saat mengangkat *manhole* posisi tubuh tegap sehingga kelelahan pada punggung dapat diminimalisir. Berat beban juga tersangga merata sehingga saat memindahkan *manhole* keseimbangan lebih dapat terjaga. Hasil perhitungan REBA pada postur 2 yang telah dilakukan perbaikan menunjukkan skor yang lebih kecil yaitu 4 untuk masing-masing pekerja sehingga risiko kerja adalah sedang. Ini menunjukkan penurunan skor (risiko) sebesar 5 – 6 skor jika dibandingkan dengan postur 2 sebelum perbaikan.

### 3.2. Perancangan Metode Kerja Postur 4

Belum tersedianya fasilitas kerja pada proses *finishing manhole* dapat mempengaruhi tingkat risiko kerja para pekerja di Maria Jaya. Pengolahan data dengan metode REBA yang telah dilakukan menunjukkan tingkat risiko pada proses *finishing manhole* adalah tinggi. Untuk menurunkan tingkat risiko kerja tersebut maka perlu adanya perbaikan metode kerja dan perbaikan fasilitas kerja.



Gambar 3. Postur Kerja 4 Sebelum Perbaikan

Postur 4 sebelum perbaikan yaitu pekerja duduk/ jongkok saat membesihkan *manhole* yang menyebabkan kelelahan pada punggung, lutut, serta leher karena *manhole* diletakan pada tanah yang memaksa kepala harus menunduk dengan sudut yang relatif besar. Posisi duduk/ jongkok ini juga kurang fleksibel dalam bergerak meskipun hanya untuk meregangkan otot sejenak saat pekerja mulai merasa lelah.



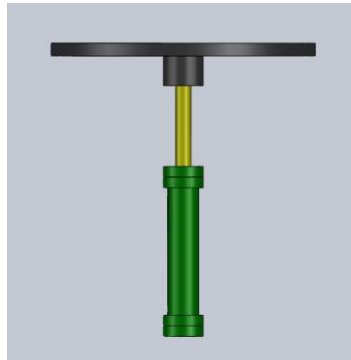
Gambar 4. Postur Kerja 4 Setelah Perbaikan

Perbaikan yang dilakukan pada postur 4 yaitu mengubah postur kerja yang semula/ jongkok menjadi berdiri dan peletakan *manhole* yang sebelumnya diletakan di atas tanah diubah menjadi diatas meja dengan melakukan penambahan fasilitas kerja. Tujuan dari perbaikan postur menjadi berdiri yaitu agar pekerja lebih fleksibel dalam melakukan pekerjaanya dan tentunya mengurangi kelelahan yang diakibatkan oleh postur duduk/jongkok dalam waktu yang relatif lama. Hasil dari perhitungan REBA postur 4 sesudah perbaikan menunjukkan penurunan skor (risiko) yaitu sebesar 4 skor dari postur 4 sebelumnya yang senesar 6.

Skor 2 yang didapatkan postur 4 sudah perbaikan menunjukkan tingkat risiko yang rendah.

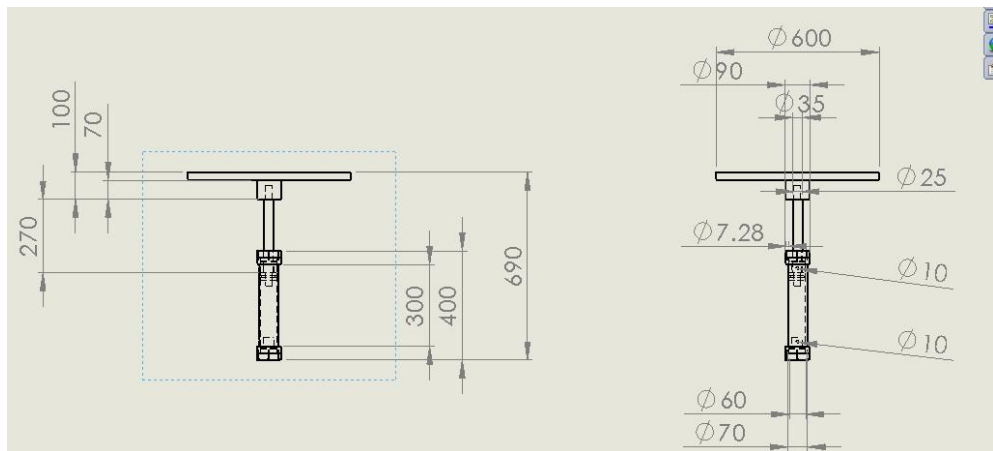
### 3.3. Perancangan Fasilitas Kerja

Perbaikan pada postur 4 memerlukan sebuah fasilitas kerja berupa meja untuk meletakkan *manhole*. Sebelumnya tidak terdapat fasilitas kerja dan pada saat membersihkan *manhole* hanya diletakan pada tanah sehingga perlu dilakukan perancangan fasilitas kerja.



Gambar 5. Rancangan Fasilitas Kerja Meja Hidraulik

Fasilitas kerja yang dirancang adalah meja hidraulik yang berguna untuk mendukung perbaikan postur 4 pada proses membersihkan *manhole*. Sistem hidraulik dipilih agar tinggi meja dapat disesuaikan pada saat meletakkan *manhole* dan saat membersihkan *manhole*. Hidraulik juga meringankan beban pada saat mengangkat *manhole* ke posisi sejajar dengan siku pekerja. Ukuran tinggi meja juga disesuaikan dengan tinggi tubuh pekerja di Maria Jaya.



Gambar 6. Ukuran Meja Hidraulik

Tinggi maksimal meja hidraulik adalah 690 mm yang disesuaikan dengan tinggi pekerja di Maria Jaya. Diameter meja 600 mm disesuaikan dengan ukuran *manhole* yang paling banyak diproduksi dan diameter 600 mm juga merupakan ukuran rata-rata *manhole* sehingga ukuran lebih besar atau lebih kecil dapat diletakan dengan baik. Ukuran *manhole* yang diproduksi Maria Jaya yaitu mulai dari 300 mm sampai dengan 1000 mm.

#### 4. PENUTUPAN

Hasil kuesioner *Nordic Body Map* menunjukan keluhan paling tinggi yang dirasakan adalah bagian lutut, punggung, leher bawah, pinggang bawah, pergelangan tangan kanan, lutut kanan, pergelangan kaki kanan dengan skor masing-masing 6, 5, 5, 5, 5, 5, 5 orang. Sehingga perlu dilakukan perbaikan postur kerja dengan menambah fasilitas kerja.

Hasil perhitungan dengan metode *Rappid Entire Body Assesment* diperoleh postur 2 atau aktivitas memindahkan *manhole* memiliki risiko tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan metode kerja. Postur 3 dan 4 memiliki tingkat risiko sedang, sehingga perbaikan dilakukan dengan menambah fasilitas kerja berupa meja hidraulik.

Belum tersedia fasilitas kerja pada proses membersihkan *manhole* mempengaruhi risiko kerja. Untuk menurunkan tingkat risiko kerja perancangan fasilitas kerja meja hidraulik dilakukan untuk mendukung perbaikan metode kerja yang sudah dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dahlius, A., Ibrahim, M. (2016) 'Pengaruh Fasilitas Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan pada PT. Bank RiauKepri Cabang Teluk Kuantan Singingi', *Jurnal Online Mahasiswa FISIP*, 3. No. 2
- Grandjean, E. (1993) 'Fitting the Task to The Man'. Edisi Pertama. London: Taylor & Francis Inc.
- Kristanto, A., dan Saputra, Adhi, D. (2011) 'Perancangan Meja dan Kursi Kerja Yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10. No. 2
- McAtamney, L., Hignett, S. (1995) 'Rapid Entire Body assessment (REBA)', *Applied Ergonomics*,

- Rahayu, E. D., dan Wijayanti, W. D. (2008) 'Sistem Pengolahan Limbah Domestik dan Tinja di IPAL JL Jelawat Samarinda', *Jurnal Aplikasi Fakultas Teknik*, 8. No. 1.
- Roebuck, J. A. (1995) 'Anthropometric Methodes: Designing To Fit The Human Body, Human Factors, and Erogonomics Society'. USA
- Tarwaka, Bakri, S. H. and Sudiajeng, L. (2011) 'Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas'. Retrivieted from <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>